

# Altération de la capacité oxydative et de la composition des membranes en acides gras suite à une combinaison de la température et du Cd chez deux espèces de poissons d'eau douce

Mariem Fadhlaoui<sup>1\*</sup>, Alice Vidal<sup>2</sup> et Patrice Couture<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environnement, 490 de la Couronne, QC G1K 9A9, Canada.

<sup>2</sup>Université de Bordeaux 351 Cours de la libération, 33400 Talence France

\*mariem.fadhlaoui@ete.inrs.ca

## Introduction

Les poïkilothermes sont sensibles aux variations de la température. En effet, un changement de la température peut avoir un effet sur la stabilité des macromolécules, la régulation métabolique, et surtout les propriétés des membranes cellulaires.

Pour y faire face, les organismes changent la composition en acides gras de leurs membranes cellulaires en augmentant le nombre des insaturations dans les acides gras des phospholipides afin de maintenir une fluidité optimale pour le fonctionnement de la cellule. Il s'agit de l'adaptation homeovisqueuse AHV [1, 2]. La modification de la capacité oxydative durant l'adaptation thermique est considérée en partie être en relation avec l'AHV [3]. Les phospholipides sont en interaction avec les protéines membranaires et toute modification des phospholipides à proximité des composantes de la chaîne de transport mitochondriale peut avoir un effet sur la capacité oxydative [4]. Outre la température, quelques métaux traces sont des inducteurs de la production des espèces réactives d'oxygène [5] et peuvent ainsi initier la peroxydation lipidique. Donc une modification de la température en présence de métaux traces peut placer les organismes devant un double défi pour se protéger et garder le fonctionnement de leur métabolisme. Les effets, soit de la température ou des métaux traces, ont été étudiés séparément mais les deux combinés ont rarement été abordés bien que les organismes dans leur milieu naturel se trouvent devant une panoplie de facteurs de stress.

## Objectifs

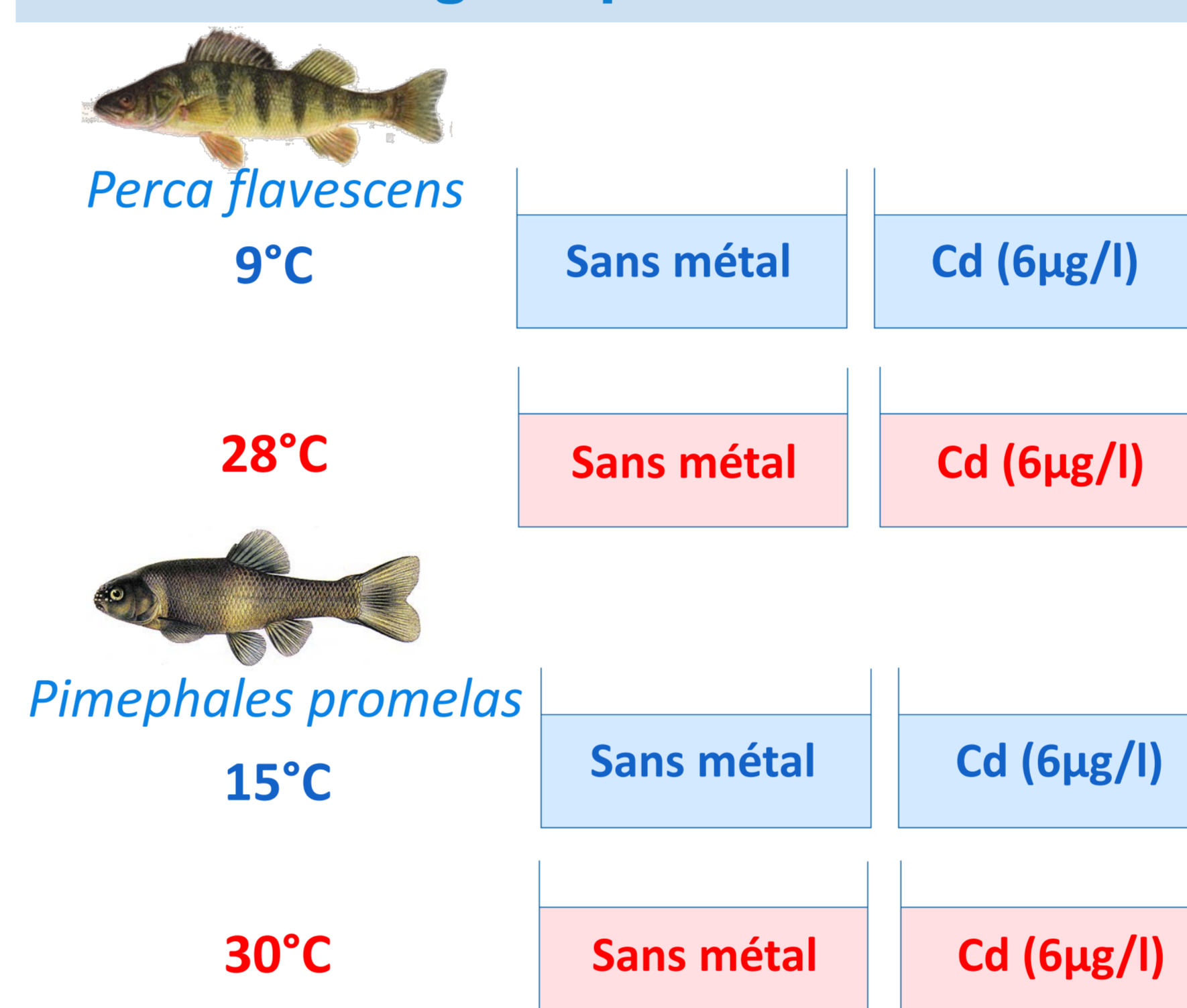
L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet combiné d'une adaptation à deux températures différentes en présence de cadmium sur :

- La composition des phospholipides membranaire en acides gras
- La capacité oxydative par le suivi de l'activité de la cytochrome C oxydase (CCO) et la citrate synthase (CS)

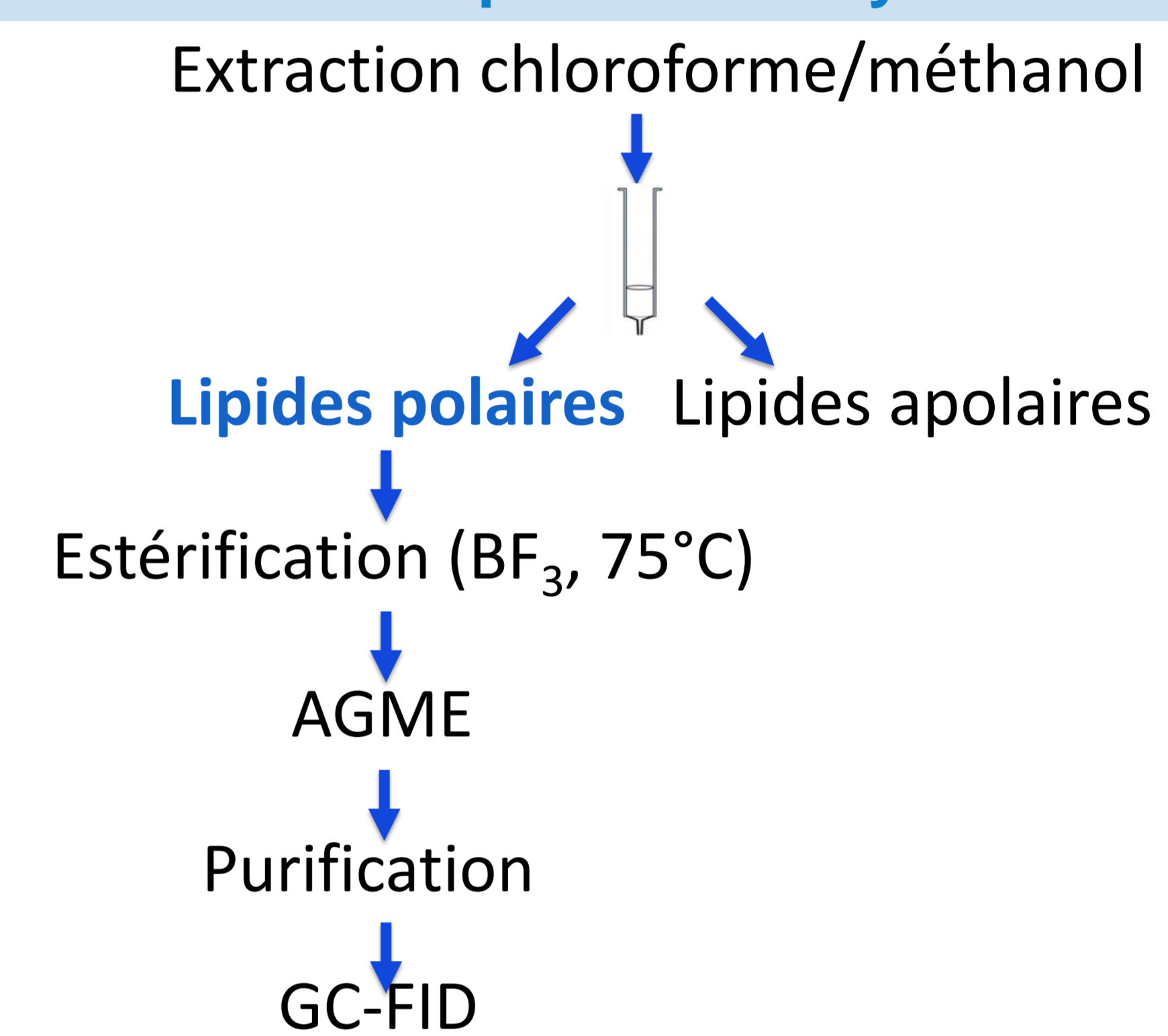
chez deux espèces de poissons d'eau douce : la perchaude (*Perca flavescens*) et le mené à grosse tête (*Pimephales promelas*) pour évaluer l'implication des acides gras dans la modulation de la capacité oxydative.

## Matériel et méthodes

### Design expérimental

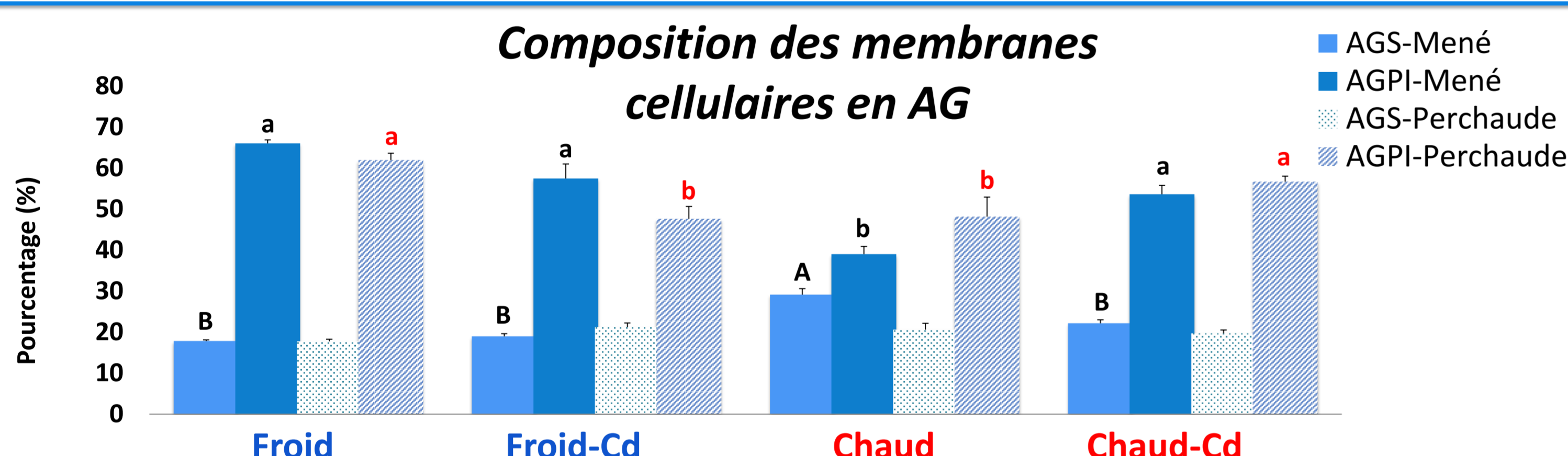


### Extraction des lipides et analyse des AGME

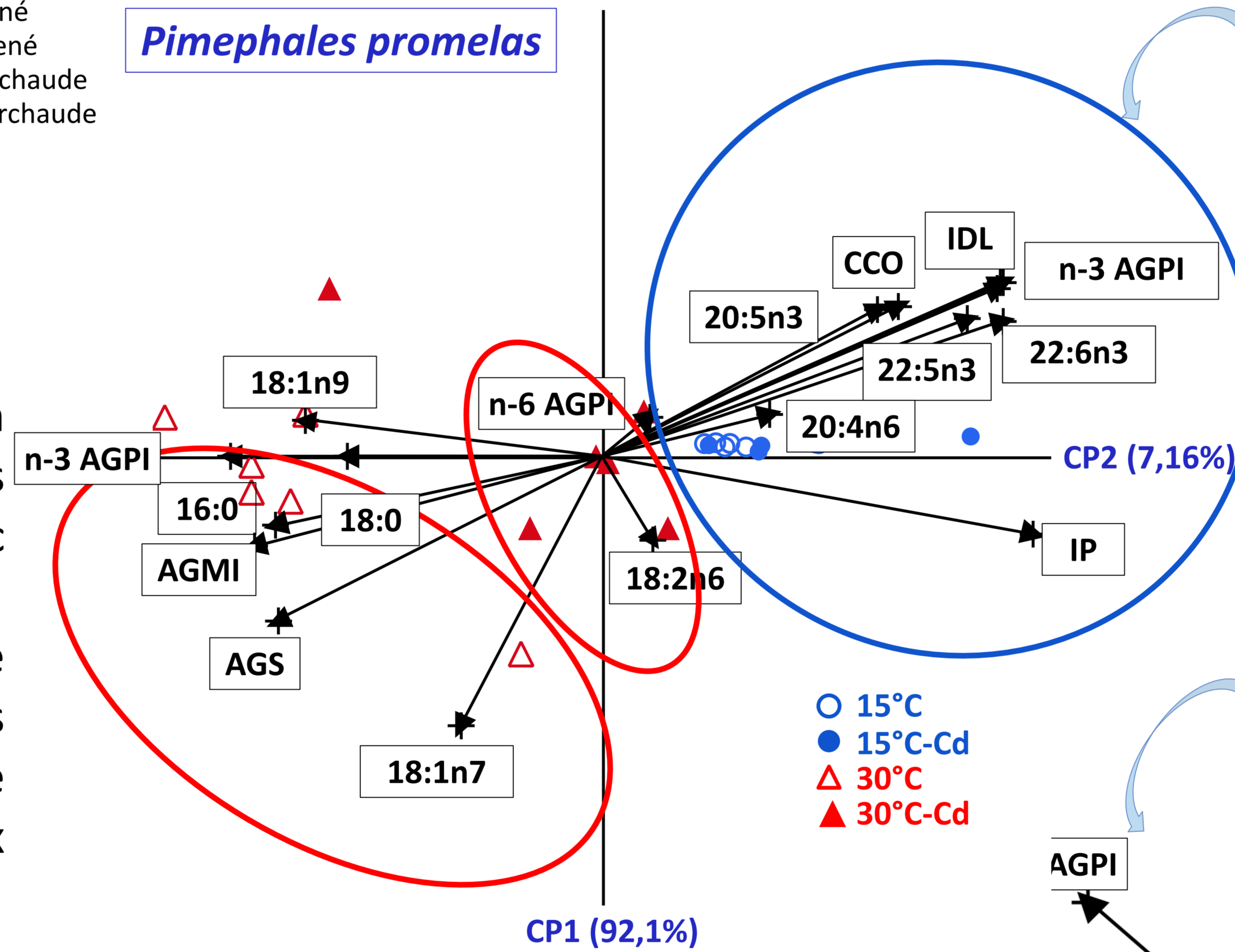


## Résultats et discussion

### Composition des membranes cellulaires en AG

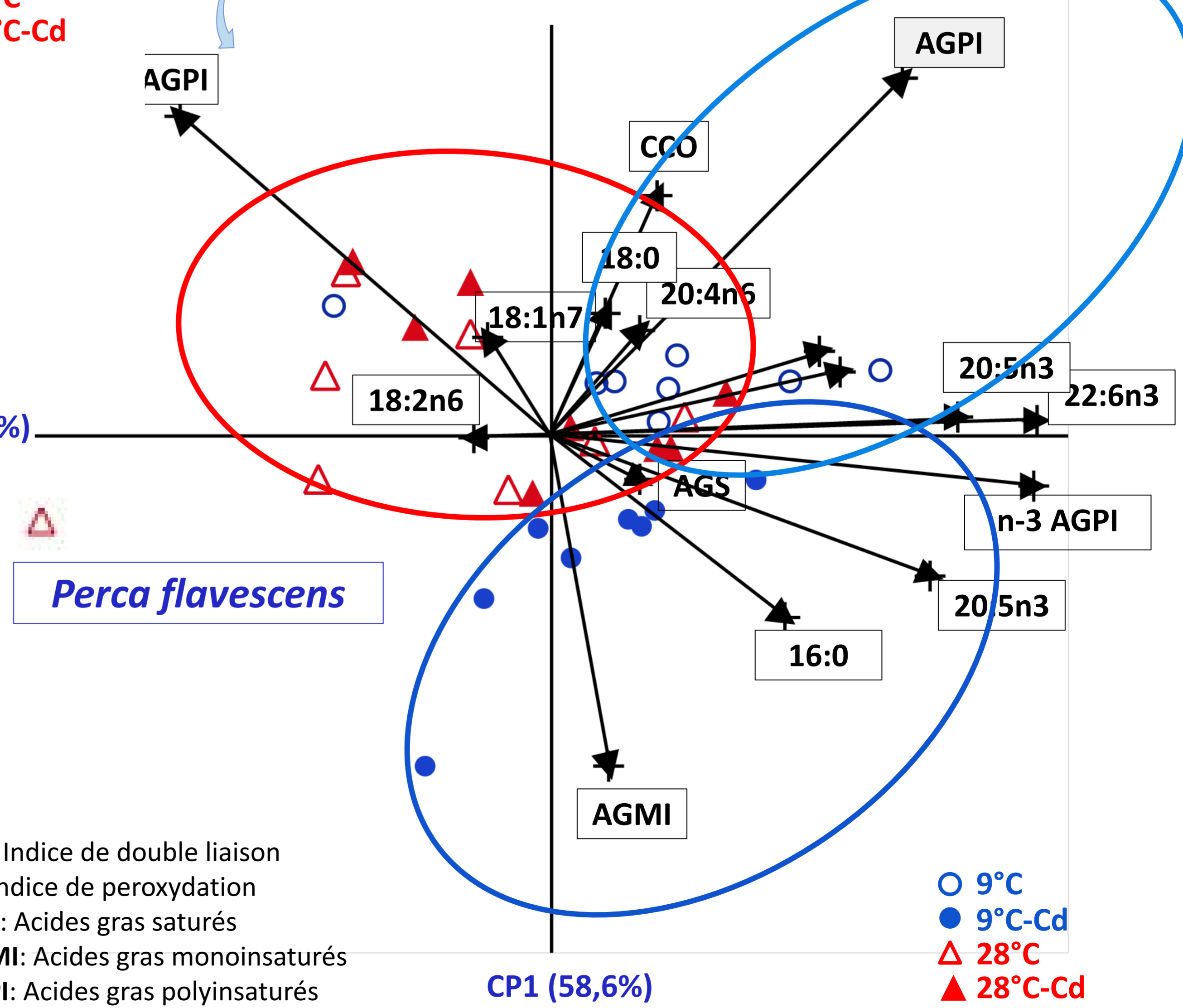


### Pimephales promelas



L'activité de la CCO est en corrélation avec les AG qui y sont adjacents uniquement à 15°C, donc l'augmentation observée à 30°C peut être due à un autre mécanisme qui n'est pas en relation avec la fluidité membranaire

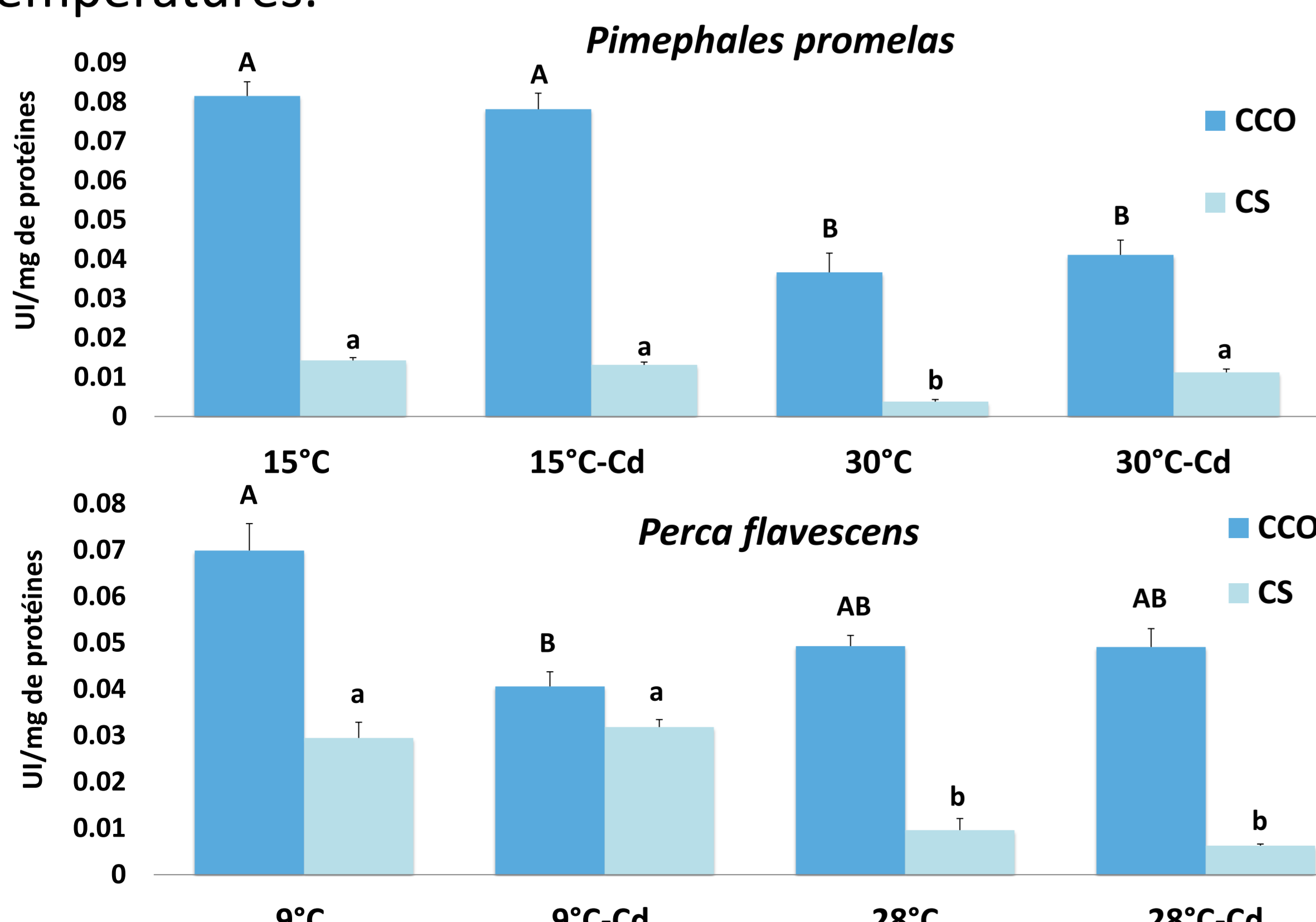
La CCO se trouve dans le même groupe que les AGPI 18:0, 22:6n3 et 20:5n3 qui entre dans la composition du cardiolipine (le phospholipide en contact avec la CCO). Ceci supporte l'hypothèse de leur influence sur l'activité des enzymes membranaires et explique la diminution de la CCO en présence du Cd à 15°C.



IDL: Indice de double liaison  
IP: Indice de peroxydation  
AGS: Acides gras saturés  
AGMI: Acides gras monoinsaturés  
AGPI: Acides gras polyinsaturés

La composition membranaire en AG change avec l'augmentation de la température. Les individus maintenus à des faibles températures ont des membranes riches en AGPI: conforme avec la théorie AHV.

La présence du Cd modifie cette réponse et les deux espèces ne répondent pas de la même façon. Chez la perchaude les membranes avaient tendance à être plus fluide à 28°C alors que chez le mené la présence de Cd inverse la réponse dans les deux températures.



À des faibles température, la capacité oxydative (CCO-CS) était plus élevée chez les deux espèces

La présence de Cd modifie la capacité oxydative chez les deux espèces :

• Chez le mené à grosse tête, le Cd n'a pas eu d'effet sur la CCO mais la CS a augmenté à 30°C

• Chez la perchaude, la présence de Cd n'a pas eu d'effet sur la CS tandis ce que la CCO a nettement diminué à 15°C

L'augmentation de la capacité oxydative durant l'acclimatation au froid peut être due surtout à l'augmentation de la densité des mitochondries, d'autre part la modification de cette capacité peut être due à la modification de la composition des chaînes acyl des acides gras adjacents.